

RELATIVITE DU MOUVEMENT

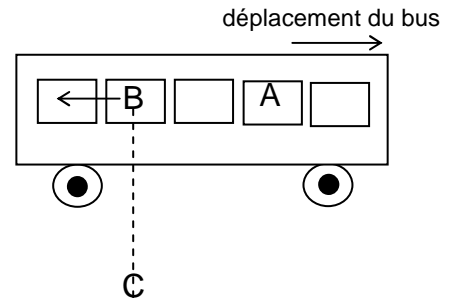
objectif: montrer que le mouvement d'un mobile dépend de l'observateur.

I. UN BUS EN MOUVEMENT

• Un bus roule lentement dans une ville. Alain (A) est assis dans le bus. Brigitte (B) marche vers l'arrière du bus pour faire des signes à Claude (C) qui est immobile sur la route. Brigitte marche vers l'arrière du bus pour rester constamment à la hauteur de Claude. (Voir schéma).

1) Remplir le tableau avec les lettres M pour « mouvement » et I pour « immobile » en se posant la question: « X est-il en mouvement par rapport à Y ? »

Y \ X	A	B	C	Bus
A				
B				
C				
Bus				



2) Quel est, de X ou de Y, l'objet dont on étudie le mouvement ? Cet objet est appelé **mobile**.

Quel est, de X ou de Y, l'objet par rapport auquel on étudie le mouvement ? Cet objet est appelé **référentiel**.

3) Pour un même mobile X, les réponses sont-elles toutes identiques ?

4) Construire une phrase dans laquelle interviennent les mots « référentiel d'étude », « dépend », « choisi », « mouvement », « mobile ».

II. ÉTUDE DE LA CHUTE D'UNE BALLE ET DU MOUVEMENT D'UNE VALVE DE ROUE DE VÉLO

• Une caméra fixée sur le sol filme une personne se déplaçant sur un vélo à vitesse constante. Au cours du mouvement la personne lâche une balle en mousse en ouvrant la main.

• Nous allons étudier le mouvement de la balle lors de la chute et le mouvement de la valve de la roue dans deux référentiels différents :

- le référentiel fixe de la « caméra »
- le référentiel mobile du « vélo ».

Nous comparerons les deux mouvements dans chacun des référentiels.

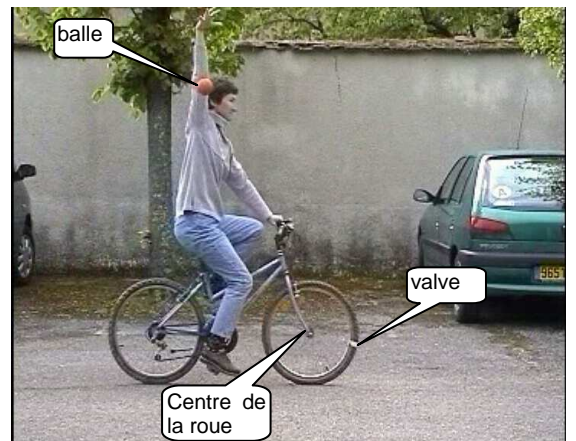
• Ouvrir le logiciel Avimeca puis le fichier **vélo1.avi**.

• Modifier la taille de l'image en cliquant sur l'icône correspondante et cocher l'option « adapter ».

• Modifier la taille du pointeur en choisissant la valeur « 5 »

• Jouer le clip vidéo image par image, et observer le mouvement de la balle puis celui de la valve.

• Si des valeurs apparaissent dans le tableau choisir l'icône « effacer le tableau ».



1) Mouvement de la balle

• Choisir « nombre de points par image » à 2.

• Faire défiler le clip image par image jusqu'à la première image pour laquelle la personne lâche la balle.

• Pointer d'abord le centre de la balle puis le centre de la roue (pour la même image). Répéter ces opérations tant que la balle ne touche pas le sol.

a) Dans quel référentiel a-t-on pointé les trajectoires de la balle et du centre de la roue ?

• Un mouvement est uniforme si pendant des durées égales les distances parcourues sont égales.

b) Décrire les mouvements de la balle et du centre de la roue en choisissant parmi les termes suivants : « rectiligne », « non uniforme », « curviligne », « uniforme ».



• On a relevé les trajectoires de la balle et du centre de la roue dans le référentiel fixe de la caméra sur le document 1. Avec $\frac{1}{4}$ de feuille de papier calque pointer la 1^{ère} croix du centre de la roue (notée O) puis celle de la 1^{ère} croix de la balle. Déplacer horizontalement le calque jusqu'à ce que O coïncide avec la 2^{ème} croix du centre de la roue : relever la 2^{ème} croix de la balle. Continuer ainsi jusqu'à la dernière croix du centre de la roue.

c) Dans quel référentiel a-t-on relevé la trajectoire de la balle sur le calque ?

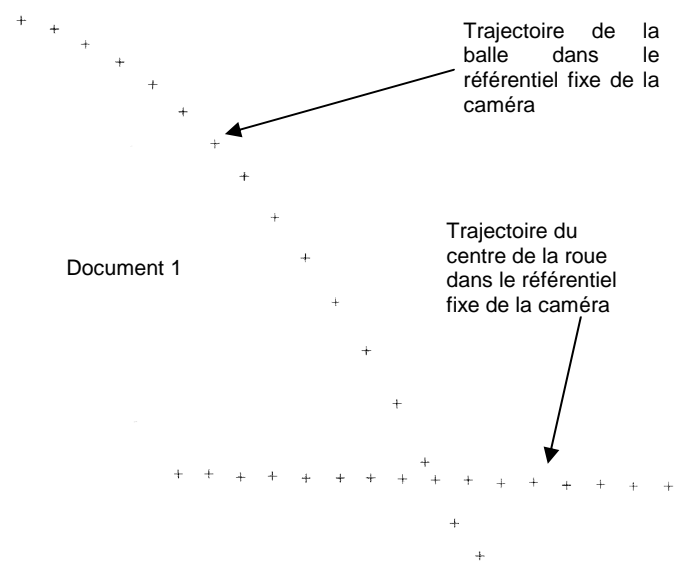
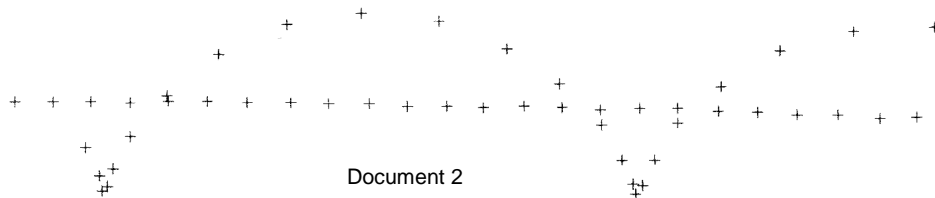
d) Quelle est la trajectoire de la balle dans ce référentiel ?

e) Comparer la trajectoire de la balle dans chacun des référentiels. Conclure.

2) Mouvement de la valve

Le même pointage a été réalisé avec la valve de la roue du vélo sur le document 2.

A l'aide du $\frac{1}{4}$ de papier calque précédent et du document 2, déterminer l'allure de la trajectoire de la valve dans le référentiel mobile du vélo.



III. MOUVEMENT RETROGRADE DE MARS

• La Terre et Mars tournent autour du Soleil selon des trajectoires quasi circulaires. Le document ci-contre montre les trajectoires de la Terre (notée T) et de Mars (notée M) à différentes dates.

1) Dans quel référentiel les trajectoires ont-elles été tracées ?

2) Quelle est la trajectoire de Mars (et de la Terre) dans ce référentiel ?

• Tracer un repère d'axes perpendiculaires centré sur $\frac{1}{4}$ de morceau de papier calque. Les axes du papier calque devront rester en permanence parallèles à ceux du document.

• Positionner le centre du calque sur la position T₁ de la Terre. Relever alors la position M₁ de Mars. Déplacer le centre du calque sur T₂ et relever M₂. Continuer ainsi jusqu'à la position T₂₃. Relier les points.

3) Que représente la courbe tracée sur le papier calque ?

4) Comparer les deux trajectoires dans chacun des référentiels. Conclure.

• Le second document montre les positions successives de Mars dans le ciel vues depuis la Terre à différentes dates de l'année.

5) Pourquoi parle-t-on de mouvement « rétrograde » de Mars ?

• On a longtemps cru que les planètes étaient en orbite autour de la Terre (comme c'est le cas de la Lune).

6) Dans ce cas quelle serait la trajectoire de Mars observée depuis la Terre ?

